

Untersuchungen zur Physiologie der Befruchtung bei Oenotheren

Der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen
zur Erlangung des Doktorgrades

Vorgelegt von

CHRISTA-MARIA RICHTER

aus Nürnberg.

Tag der mündlichen Prüfung: 11. Mai 1955

Dekan: Universitätsprofessor Dr. O. BERNINGER

1. Berichterstatter: Universitätsprofessor Dr. J. SCHWEMMLE

2. Berichterstatter: Privatdozent Dr. E. HAUSTEIN



Als Dissertation genehmigt

von der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Erlangen

Untersuchungen zur Physiologie der Befruchtung bei Oenotheren

Aus dem Botanischen Institut der Universität Erlangen

Von

CHRISTA-MARIA RICHTER

Mit 11 Abbildungen

Eingegangen am 9. Dezember 1955

A. Einleitung

Die *Oenothera Berteriana*, eine isogame Komplexheterozygote aus der Sektion Raimannia, überträgt durch Pollen und Eizellen die Komplexe B und *l*. Auf dem 9(12)10-Chromosom des *l*-Komplexes ist der Faktor T zu lokalisieren, der eine Tupfung der Petalen bewirkt. Aus dieser ursprünglichen B·*l*_T erhielt man durch Kreuzungen eine ungetupfte B·*l* (B·*l*_t), bei der das 9(12)10-Chromosom gegen das 9(12)10-Chromosom ohne Tupfungsfaktor von dem I-Komplex der *Oenothera odorata* (v·I) ausgetauscht wurde, und eine weitere Form, nämlich die *Oe. Berteriana rinnig* (B·*l*_{Ri}). Bei ihr ist der *l*-Komplex, ebenfalls mit dem 9(12)10-Chromosom, durch den Faktor Ri auf diesem markiert, der eine eigenartige Zusammenrollung der Blätter bewirkt¹⁾.

Diese 3 Formen der B·*l* (B·*l*_T, B·*l*_t und B·*l*_{Ri}) wurden nun für die Untersuchungen zur selektiven Befruchtung verwendet (SCHWEMMLE, 1953). Das Ergebnis der Kreuzungen legte die Vermutung nahe, daß durch das Auswechseln eines einzigen Chromosoms, ja sogar durch einen einzigen Faktor, die Affinitäten geändert werden.

Weiter fiel auf, daß die Zahl der Samenanlagen verschieden war, je nachdem es sich um eine getupfte oder eine ungetupfte Mutterpflanze handelte. So hatten immer die getupften Formen mehr Samenanlagen

¹⁾ Herkunft und Beschreibung aller Formen vgl. SCHWEMMLE 1938 und 1952.

als die ungetupften. Das aber deutete auf eine fertilitätssteigernde Wirkung des Faktors T bzw. des 12-Chromosoms hin.

Um die Richtigkeit dieser Vermutungen zu prüfen, wurden im Sommer 1953 die $B \cdot l_T$, $B \cdot l_t$ und $B \cdot l_{Ri}$ mit verschiedenen Homozygoten (I-I, hsc:hsc, ha:ha) und Halbheterogamen (l -II, B-II), bei denen durch den Pollen nur der l - bzw. B-Komplex vererbt wird, sowie mit der trisomen Mutante Typ A (nur mit aktivem v-Pollen) gekreuzt. Dabei mußte es sich ja zeigen, ob irgendein Einfluß des Tupfungs- bzw. Rinnigkeitsfaktors vorhanden ist.

Weiterhin hatte SCHWEMMLE aus seinen Kreuzungen mit der l -II_{Tt} (mit l_T - und l_t -Pollen) und den Vergleichskreuzungen mit l -II_{tt} (nur mit l_t -Pollen) den Schluß gezogen, daß nach Bestäuben mit dem Pollen der l -II_{Tt} die l_T - und l_t -Schläuche sich gegenseitig im Wachstum hemmen und deshalb solche Kreuzungen schlechter ansetzen als die Parallelkreuzungen mit l -II_{tt} ♂♂. Auch dieser Befund sollte überprüft werden. Über die diesbezüglichen Untersuchungen wird im zweiten Teil dieser Arbeit berichtet.

An dieser Stelle möchte ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. J. SCHWEMMLE, noch besonders danken für die Überlassung der Arbeit und das rege Interesse, das er ihr immer entgegenbrachte. Weiterhin sei der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die zur Verfügung gestellten Mittel, durch die die Untersuchungen ermöglicht wurden, gedankt, ebenso dem Universitätsbund Erlangen.

B. Material und Methode

Sämtliche Kreuzungen wurden im Sommer 1953 auf dem Versuchsfeld des Botanischen Gartens in Erlangen mit Pflanzen aus den Kulturen von Herrn Professor SCHWEMMLE hergestellt.

Bestäubt wurde nur bei schönem Wetter, um ein Abschwemmen des Pollens oder ein Platzen der Pollenschläuche durch Regen zu vermeiden. Kastriert und bestäubt wurde immer nur von 9—11 Uhr und 18—20 Uhr; die Zeitspanne zwischen Kastration und Bestäubung betrug meist 24 Stunden, seltener auch 32 bzw. 40 Stunden. (Die Unterschiede sind darauf zurückzuführen, daß es bei kühlem Wetter länger dauerte bis sich die Narbenschenkel öffneten.)

Auf eines aber wurde streng geachtet: Die Vergleichskreuzungen wurden immer an demselben Tage zu genau der gleichen Zeit gemacht. Das war überhaupt erste Voraussetzung, wenn man die Kreuzungen vergleichen wollte; denn es hatte sich schon wiederholt herausgestellt, wie sehr der Samenansatz von Außenbedingungen abhängig ist.

Insgesamt wurden 32 verschiedene Kreuzungen gemacht, von jeder 30—35. Ausgezählt wurden nur die besten Kapseln. Die Prozentsätze an großen Samen, geschrumpften Samen, an grobem und feinem Pulver, bezogen auf den gesamten

Kapselinhalt, wurden ermittelt. Sofern in Kreuzungen erfahrungsgemäß nur eine Form auftreten konnte, wurden die Prozentsätze an großen Samen miteinander verglichen. Sonst wurden im Frühjahr 1954 die Samen jeweils einiger Kapseln aus jeder Kreuzung zum Keimen ausgelegt (insgesamt 54 700 Samen) und dann die Keimlinge pikiert. Die Identifizierung der verschiedenen Bastarde war dann verhältnismäßig bald möglich. Sie brauchten nicht im Freiland ausgepflanzt zu werden. Auch hier wurden die Prozentsätze auf den ganzen Kapselinhalt bezogen. Die Werte sind alle in den Tabellen aufgeführt. Bei der Rubrik „Gekeimt“ sind in Klammern die Keimprozente, bezogen auf die ausgelegten Samen, angegeben.

C. Die Versuche

I. Die Zahl der Samenanlagen

In seinen Arbeiten hat SCHWEMMLE (1952 und 1953) schon wiederholt darauf hingewiesen, daß ganz allgemein die Formen mit getupften Petalen mehr Samenanlagen im Fruchtknoten haben als die mit ungetupften. Dieser Befund konnte geprüft werden. Es waren 178 Kapseln der $B \cdot l_T$, 149 Kapseln der $B \cdot l_t$ und 145 Kapseln der $B \cdot l_{Ri}$ ausgezählt worden. Bei der $B \cdot l_T$ haben die meisten Kapseln zwischen 660 und 700 Samenanlagen, bei der $B \cdot l_t$ und der $B \cdot l_{Ri}$ aber zwischen 620

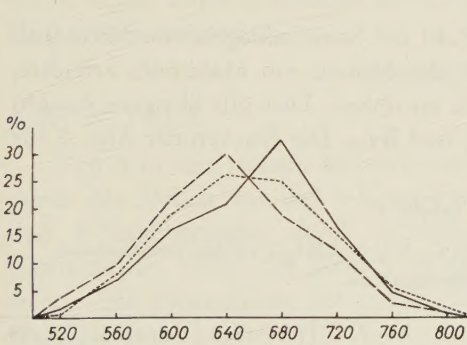


Abb. 1

Abb. 1. Zahl der Samenanlagen der
Oe. Berteriana
—— $B \cdot l_T$ — — $B \cdot l_t$ - - - $B \cdot l_{Ri}$

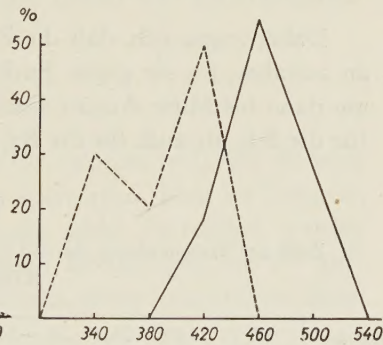


Abb. 2

Abb. 2. Zahl der Samenanlagen d. $l \cdot II$
—— $l \cdot II_{Tt}$ - - - $l \cdot II_{tt}$

und 660 (Abb. 1). Wenn die Unterschiede auch nicht sehr groß sind, so besitzt die $B \cdot l_T$ doch einwandfrei mehr Samenanlagen als die $B \cdot l_t$ und die $B \cdot l_{Ri}$.

So ist es auch bei der $l \cdot II_{Tt}$ im Vergleich mit der $l \cdot II_{tt}$ (Abb. 2). Es waren 11 bzw. 10 Kapseln ausgezählt worden. Hier war der Unter-

schied sogar noch größer. Da alle Pflanzen, sowohl die B·l als auch die l·II, an der gleichen Stelle des Freilandes standen, konnten diese Unterschiede nicht durch den Standort bedingt sein. Das zweite Maximum bei der Kurve für l·II_{tt} ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß auch Kapseln von Seitentrieben ausgezählt werden mußten. Vielleicht ist die Zweigipfligkeit aber nur dadurch bedingt, daß es zu wenig Kapseln waren, um gute Kurven zu bekommen.

Es ist also erneut für die B·l und l·II bestätigt worden, daß das Vorhandensein des Tupfungsfaktors (bzw. des l2-Chromosoms) eine Erhöhung der Zahl der Samenanlagen zur Folge hat und damit eine fertilitätssteigernde Wirkung. Eine Abhängigkeit des prozentualen Gehaltes an großen Samen von der Zahl der Samenanlagen konnte jedoch auch hier nicht festgestellt werden. Es wird eben ein bestimmter, der Affinität zwischen Samenanlagen und Pollenschläuchen entsprechender Prozentsatz an fertilen Samenanlagen befruchtet. Es war nun aufgefallen, daß sich gegen Ende der Blütezeit die Zahl der Samenanlagen verringerte. Daraufhin wurden die Kapseln der drei B·l nach dem Kreuzungsdatum geordnet (Tab. 1).

Dabei zeigte sich, daß die Zahl der Samenanlagen von Mitte Juli an zunahm, bis sie gegen Ende des Monats ein Maximum erreichte, um dann bis Mitte August stark zu sinken. Dies gilt übrigens sowohl für die B·l_T als auch für die B·l_t und B·l_{Ri}. Die Kurven der Abb. 3 für

Tabelle 1

Zahl der Samenanlagen der B·l (B·l_T, B·l_t und B·l_{Ri}) an den verschiedenen Kreuzungstagen.

Zahl der Samen-Anl.	17. 7.		22.—26. 7.		28.—31. 7.		4.—7. 8.		11.—13. 8.		14./15. 8.		18./19. 8.	
	Ka	%	Ka	%	Ka	%	Ka	%	Ka	%	Ka	%	Ka	%
500—540	1	3,6	1	1,2	—	—	—	—	1	1,1	5	7,1	3	5,0
541—580	1	3,6	1	1,2	—	—	—	—	10	11,4	20	28,6	5	8,3
581—620	3	10,7	8	9,8	—	—	4	5,2	28	31,8	39	55,7	10	16,7
621—660	9	32,1	16	19,5	6	8,7	28	36,4	29	33,0	5	7,1	24	40,0
661—700	11	39,3	26	31,7	24	34,8	25	32,5	18	20,4	1	1,4	16	26,7
701—740	3	10,7	21	25,6	21	30,4	20	26,0	2	2,3	—	—	1	1,7
741—780	—	—	8	9,8	13	18,8	—	—	—	—	—	—	1	1,7
781—820	—	—	1	1,2	5	7,2	—	—	—	—	—	—	—	—
Sa:	28		82		69		77		88		70		60	

die Zahl der Samenanlagen vom 7. 7.—7. 8. bzw. 11. 8.—19. 8. zeigen deutlich eine starke Abnahme in der zweiten Hälfte der Blütezeit.

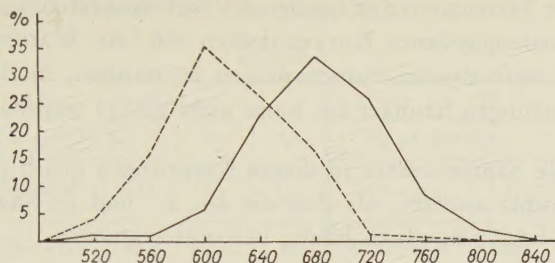


Abb. 3. Zahl der Samenanlagen der $B \cdot l$ ($B \cdot l_T$, $B \cdot l_t$, $B \cdot l_{Ri}$) getrennt n. Kreuzungstagen
 — 17. 7.—7. 8. 1953; --- 11. 8.—19. 8. 1953

II. Die Kreuzungen mit $B \cdot l_T$, $B \cdot l_t$ und $B \cdot l_{Ri}$

Wie schon in der Einleitung erwähnt, wurden die 3 Formen der $B \cdot l$ mit verschiedenen Homozygoten und Halbheterogamen gekreuzt. Diese Kreuzungen hatten alle eines gemeinsam: es wurde jeweils nur ein Komplex durch den Pollen übertragen. Damit war Pollenschlauchkonkurrenz ausgeschaltet.

a) $B \cdot l \text{ } \text{♀}$

1. $B \cdot l \times \text{Typ A}$

Typ A ist eine trisome Mutante der *Oe. odorata* (v-I). Bei ihr wird durch den Pollen nur der v-Komplex übertragen. Nun ist bekannt, daß B-Samenanlagen durch v-Schläuche nicht befruchtet werden (SCHWEMMLE 1938). So können in diesen Kreuzungen nur $l \cdot v$ auftreten. Die Prozentsätze der großen Samen geben unmittelbar deren Häufigkeit an.

Tabelle 2

♀	20 Ka				10 Ka			
	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.
	von—bis	i. D.			von—bis	i. D.		
$B \cdot l_T$	32,5—24,2	26,8	0,7	2,1	32,5—27,0	28,5	—	2,2
$B \cdot l_t$	33,9—18,5	26,1	0,4	0,4	33,9—26,6	28,7	0,3	0,3
$B \cdot l_{Ri}$	32,9—22,8	27,2	0,1	0,2	32,9—27,3	29,2	0,1	0,3

Von den jeweils 30 Kapseln wurden 10 mit weniger Samen nicht verwendet. Das Ergebnis der Auszählungen ist aus Tab. 2 zu entnehmen. Der Samenansatz ist bei den 3 Vergleichskreuzungen derselbe. Die nicht wiedergegebenen Kurven decken sich fast. Warum das grobe Pulver, aus befruchteten Samenanlagen entstanden, in den $B \cdot l_T \times$ Typ A-Kreuzungen häufiger ist, kann nicht gesagt werden.

Wenn die Samenansätze in diesen Kreuzungen gleich gut sind, so heißt das nichts anderes, als daß die l_T -, l_t - und l_{Ri} -Samenanlagen durch die v-Schläuche gleich häufig befruchtet wurden.

Die Kreuzungen waren am 4. 8. und 13. 8. gemacht worden. Die $B \cdot l_T \times$ Typ A-Kreuzungen setzten am 13. 8. mit 29,2—23,2 %, i. D. 26,0% ein klein wenig schlechter an als die vom 4. 8. mit 32,5—24,2%, i. D. 27,0 %. Der Unterschied wird noch größer, wenn wir die 2,9 % grobes Pulver dazurechnen, das in den Kreuzungen vom 13. 8. nur 0,5 % ausmacht. Nun ist das an sich nicht verwunderlich, wenn Kreuzungen an verschiedenen Tagen verschieden gut ansetzen. Aber bei den anderen Kreuzungen ist nicht eine Abnahme, sondern eine Zunahme festzustellen. Die Werte für den 4. 8. und 13. 8. sind bei den $B \cdot l_{Ri}(\text{♀})$ -Kreuzungen 29,6—22,8 %, i. D. 26,6 % und 32,9—25,1 %, i. D. 27,8 %, bei den $B \cdot l_t(\text{♀})$ -Kreuzungen 30,0—18,5 %, i. D. 24,3 % und 33,9—22,3 %, i. D. 27,7 %. Hier beträgt der Unterschied immerhin 3,4 %. Aber auch er ist nicht statistisch gesichert. Wenn mehr als 10 Kreuzungen durchgeführt worden wären, hätte sich vielleicht eine statistische Sicherung der Werte ergeben. Dann hätte sich wohl eindeutig zeigen lassen, daß die Häufigkeit, mit der die verschiedenen l -Samenanlagen befruchtet werden, sich nicht gleichsinnig ändert. Das würde aber bedeuten, daß die verschiedenen l -Samenanlagen nicht in gleicher Weise auf die veränderten Bedingungen an einem anderen Kreuzungstag ansprechen.

Es war ja immer schon aufgefallen, daß die Affinitäten zwischen Samenanlagen und Pollenschläuchen, für die die prozentuale Häufigkeit der Bastarde ein Maß ist, in den verschiedenen Jahren so verschieden groß sind, und daß dementsprechend auch die Unterschiede bei den Vergleichskreuzungen erheblich variieren. Nach den oben mitgeteilten, allerdings noch nicht statistisch gesicherten Beobachtungen würde das verständlich sein.

2. $B \cdot l \times l \cdot II_{tt}$

Bei der $l \cdot II_{tt}$ wird durch den Pollen nur der l_t -Komplex übertragen. 20 von 30 Kapseln wurden ausgezählt.

Tabelle 3

♀	20 Ka				10 Ka			
	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.
	von—bis	i. D.			von—bis	i. D.		
$B \cdot l_T$	28,8—11,3	18,6	0,4	1,9	28,8—17,6	22,7	0,5	2,4
$B \cdot l_t$	29,9—14,5	18,9	0,4	0,5	29,9—18,2	21,5	0,5	0,4
$B \cdot l_{Ri}$	29,7—13,1	19,5	1,2	0,3	29,7—20,0	23,8	1,9	0,4

Die Kreuzungen mit den verschiedenen $B \cdot l$ setzten offensichtlich gleich gut an.

In ihnen sind zu erwarten: $B \cdot l$ und $l \cdot l$. Letztere entstehen nicht allzu häufig wegen der geringen Affinität von l zu l . Sie sterben als Embryonen ab. Die Samen mit diesen sind hernach taub. Ihr Anteil mußte deshalb bestimmt werden. Es wurden die Samen von jeweils 8 Kapseln ausgelegt. Die Keimung war verhältnismäßig gut. Die Keimprozente

Tabelle 4

Lfd. Nr.	Kreuzung	Aufz.	Ges. Ka.-Inh.	% große Sa.	% geschr. Sa.	% grob. Pu.	Gekeimt	taube Sa.
4	$B \cdot l_T \times l \cdot II_{tt}$	8	5221	23,3	0,4	2,7	19,8 (85,2)	3,3
5	$B \cdot l_t \times l \cdot II_{tt}$	8	5288	22,1	0,4	0,5	19,0 (86,5)	2,7
6	$B \cdot l_{Ri} \times l \cdot II_{tt}$	8	5112	24,6	1,5	0,5	21,1 (86,1)	3,5

differieren nur geringfügig. Die Keimlinge sind die $B \cdot l$. Sie sind in den 3 Vergleichskreuzungen etwa gleich häufig. Das ist verständlich; denn die 3 ♀♀ haben den gleichen B-Komplex. Die Prozentsätze der tauben Samen unterscheiden sich nur wenig. Da immer, nicht genetisch bedingt, einige taube Samen vorkommen, geben sie nicht die Häufigkeit der $l \cdot l$ an. Der abzuziehende Betrag hätte durch Keimenlassen der Samen der 3 $B \cdot l$ -Typen ermittelt werden können. Aber auch so wird man mit Sicherheit sagen können, daß die l_T -, l_t - und l_{Ri} -Samenanlagen die l_t -Schläuche gleich gut, besser gleich schlecht, chemotropisch anziehen.

3. $B \cdot l \times hsc \cdot hsc$

Die Kreuzungen setzten sehr gut an, besser als in anderen Jahren.

Tabelle 5

♀	20 Ka				11 Ka			
	% großer Sa.		geschr. Sa.	% grob. Pu.	% großer Sa.		geschr. Sa	% grob. Pu.
	von—bis	i. D.			von—bis	i. D.		
$B \cdot l_T$	58,1—40,2	52,2	0,1	2,9	58,1—53,1	56,2	0,1	2,7
$B \cdot l_t$	57,0—44,4	50,5	0,1	1,2	57,0—49,6	52,9	0,1	1,0
$B \cdot l_{Ri}$	53,2—39,7	46,5	0,1	0,2	53,2—47,0	49,2	0,1	0,1

Im Gegensatz zu den beiden vorbesprochenen Kreuzungen unterscheiden sich diese hinsichtlich der Anteile an großen Samen. Diese nehmen von den Kreuzungen mit $B \cdot l_T$ ♀ über die mit $B \cdot l_t$ ♀ bis zu denen mit $B \cdot l_{Ri}$ ♀ ab. Die Unterschiede sind mit 95 % Wahrscheinlichkeit statistisch gesichert, der zwischen $B \cdot l_T$ und $B \cdot l_{Ri}$ mit 99 %. Dieser würde noch größer, wenn man das bei den $B \cdot l_T$ -Kreuzungen wieder reichlichere grobe Pulver mit berücksichtigte.

In diesen Kreuzungen erhält man erfahrungsgemäß $B \cdot hsc$ und $l \cdot hsc$. Haben nun bei den besser ansetzenden Kreuzungen beide zugenommen oder etwa nur die $l \cdot hsc$? Um das zu prüfen, wurden die Samen jeweils der Kapseln 1—5, 7, 8 und 11 ausgelegt. Die Keimung war durchweg sehr gut. Leider sind die Ausfälle ziemlich groß. Aber auch so sieht man, daß die $B \cdot hsc$ in den 3 Kreuzungsgruppen gleich häufig sind. Erhebliche Unterschiede bestehen bei den $l \cdot hsc$. Der zwischen $l_T \cdot hsc$ und $l_t \cdot hsc$ ist mit 95 % Wahrscheinlichkeit gesichert. Folglich ist im Vergleich zu den $B \cdot l_t$ ♀-Kreuzungen der bessere Samenanatz bei den $B \cdot l_T$ ♀-Kreuzungen durch eine Zunahme der $l_T \cdot hsc$ be-

Tabelle 6

Lfd. Nr.	Kreuzung	Aufz.	Ges. Ka.-Inh.	% große Sa.	% geschr. Sa.	% grob. Pu.	Gekeimt	$B \cdot hsc$	$l \cdot hsc$	Abw.	Sa. Ausz.	Ausz.
10	$B \cdot l_T \times hsc \cdot hsc$	8	5450	56,6	0,1	2,5	55,7 (98,5)	24,5	26,6	0,1	51,2	4,5
11	$B \cdot l_t \times hsc \cdot hsc$	8	5103	53,6	0,1	0,8	52,8 (98,4)	24,0	23,7	0,1	47,8	5,0
12	$B \cdot l_{Ri} \times hsc \cdot hsc$	8	5516	49,7	0,1	0,1	49,0 (98,5)	23,5	22,7	0,1	46,3	2,7

dingt. Man wird sagen können, daß die $B \cdot l_T \text{ } \varnothing$ -Kreuzungen deshalb besser ansetzen, weil die l_T -Samenanlagen die hsc-Schläuche besser chemotropisch anziehen als die l_t -Samenanlagen. Für die $B \cdot l_t \text{ } \varnothing$ -Kreuzungen im Vergleich zu denen mit $B \cdot l_{Ri}$ gilt das gleiche.

4. $B \cdot l \times B \cdot II_T$

Auch diese Kreuzungen setzten unterschiedlich an.

Tabelle 7

$\varnothing$	20 Ka				11 Ka			
	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.
	von—bis	i. D.			von—bis	i. D.		
$B \cdot l_T$	38,0—26,1	31,3	0,6	1,4	38,0—30,5	34,2	0,7	1,7
$B \cdot l_t$	39,3—22,0	30,6	2,2	0,6	39,3—29,8	34,4	1,6	0,6
$B \cdot l_{Ri}$	36,6—23,2	27,7	2,1	0,1	36,6—26,5	30,1	2,7	0,1

Mit 27,7 % großen Samen liegen die mit $B \cdot l_{Ri} \text{ } \varnothing$ unter den beiden anderen mit 31,3 bzw. 30,6 %. Rechnen wir die verschieden häufigen geschrumpften Samen und das grobe Pulver, beide aus befruchteten Samenanlagen entstanden, dazu, so kommen wir zu 33,3 %, 33,4 % und 29,9 %. Der Unterschied beträgt immerhin 3,5 % und ist statistisch gesichert. Nun konnte man annehmen, daß die l_{Ri} -Samenanlagen eben weniger häufig von den B-Schläuchen befruchtet wurden. Aber die Keimversuche erbrachten ein ganz anderes Ergebnis. Die Samen aus je 8 Kapseln keimten schlecht, weil die B·B als Embryonen

Tabelle 8

Lfd. Nr.	Kreuzung	Aufz.	Ges. Ka.-Inh.	% große Sa.	% geschr. Sa.	% grob. Pu.	Gekeimt	taube Sa.
1	$B \cdot l_T \times B \cdot II$	8	5124	34,9	0,8	1,9	20,2 (57,9)	14,6
2	$B \cdot l_t \times B \cdot II$	8	4745	36,0	1,4	0,4	20,4 (57,3)	15,3
3	$B \cdot l_{Ri} \times B \cdot II$	8	4854	31,2	3,1	0,1	19,6 (63,4)	11,3

absterben. Deshalb ist der Anteil an tauben Samen viel größer als sonst. Die Keimlinge sind die l -B. Sie sind offensichtlich gleich häufig. Die l_T -, l_t - und l_{Ri} -Samenanlagen werden also gleich häufig befruchtet.

In den $B \cdot l_{Ri} \text{♀}$ -Kreuzungen sind es 11,3 % taube Samen, also um 3,3 bzw. 4,0 % weniger als in den $B l_T \text{♀}$ - bzw. $B \cdot l_t$ -Kreuzungen. Der schlechtere Samenansatz bei den $B \cdot l_{Ri} \times B \cdot II$ -Kreuzungen ist also dadurch bedingt, daß hier die B-Samenanlagen weniger häufig durch die B-Schläuche befruchtet werden als in den beiden anderen Kreuzungen. Das ist sehr überraschend, denn alle 3 $B \cdot l$ haben doch denselben B-Komplex. Es ist wohl so, daß die Affinitäten einer bestimmten Samenanlagen- zu einer Pollenschlauchsorte nicht nur von der genetischen Konstitution der Eizelle bzw. des Embryosackes her bestimmt wird, sondern daß auch der sie produzierende Diplont von Einfluß ist.

Auf die Kurven der Abb. 4a—c sei nur kurz verwiesen. In ihnen sind die Prozentanteile der B·B und B·l, nach fallenden Werten angeordnet, in den je 8 Aufzuchten der an verschiedenen Tagen her-

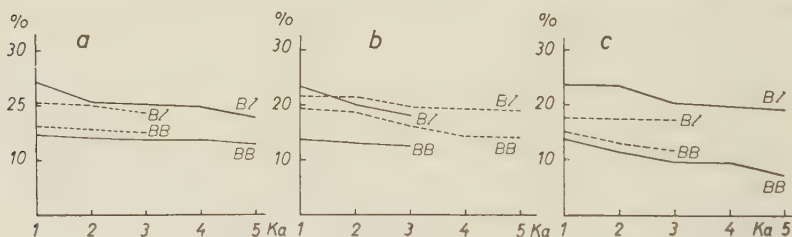


Abb. 4a—c. Häufigkeit der B·l und der B·B (taube Samen) in den Kreuzungen $B \cdot l \times B \cdot II$ an den verschiedenen Kreuzungstagen

— 17./25. 7. 1953; --- 14. 8. 1953

- a) $B \cdot l_T \times B \cdot II$
 $B \cdot l$ am 17./25. 7.: 24,2 — 17,7 %; i. D. 20,1 %
 $B \cdot B$ am 17./25. 7.: 14,9 — 13,0 %; i. D. 13,9 %
 $B \cdot l$ am 14. 8.: 20,5 — 18,6 %; i. D. 19,8 %
 $B \cdot B$ am 14. 8.: 16,7 — 15,2 %; i. D. 15,7 %
- b) $B \cdot l_t \times B \cdot II$
 $B \cdot l$ am 17./25. 7.: 23,5 — 18,2 %; i. D. 20,6 %
 $B \cdot B$ am 17./25. 7.: 17,3 — 12,3 %; i. D. 13,1 %
 $B \cdot l$ am 14. 8.: 21,4 — 19,2 %; i. D. 20,1 %
 $B \cdot B$ am 14. 8.: 19,4 — 14,1 %; i. D. 16,6 %
- c) $B \cdot l_{Ri} \times B \cdot II$
 $B \cdot l$ am 17./25. 7.: 23,8 — 19,0 %; i. D. 21,1 %
 $B \cdot B$ am 17./25. 7.: 13,5 — 7,2 %; i. D. 10,2 %
 $B \cdot l$ am 14. 8.: 17,5 — 17,3 %; i. D. 17,4 %
 $B \cdot B$ am 14. 8.: 15,2 — 11,7 %; i. D. 13,1 %

gestellten Kreuzungen eingetragen. Bei $B \cdot l_T \times B \cdot II$ ist kaum ein Unterschied vorhanden. Bei den $B \cdot l_t \times B \cdot II$ -Kreuzungen haben aber die $B \cdot B$ in den Kreuzungen vom 14. 8., und nur sie, zugenommen, wohingegen bei den $B \cdot l_{Ri} \times B \cdot II$ -Kreuzungen eine Abnahme der $B \cdot l$ zu erkennen ist. Selbstverständlich sind es zu wenig Werte, um die Unterschiede statistisch zu sichern. Vielleicht läßt sich aber auch so schon ablesen, daß die Samenanlagen in Abhängigkeit von der genetischen Konstitution der Eizelle und ihrer Zugehörigkeit zum Diplonten auf andere Außenbedingungen verschieden reagieren.

5. $B \cdot l \times I \cdot I$

Die $B \cdot l_{Ri} \times I \cdot I$ -Kreuzungen setzten mit 51,5 bzw. 48,9 % schlechter an als die beiden anderen. Für die Kapseln 1—11 sind die Unter-

Tabelle 9

♀	20 Ka				11 Ka			
	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.
	von—bis	i. D.			von—bis	i. D.		
$B \cdot l_T$	57,5—46,9	51,9	0,6	1,5	57,5—52,2	54,2	0,7	1,0
$B \cdot l_t$	58,7—37,9	49,3	1,7	1,0	58,7—48,8	54,7	0,3	1,0
$B \cdot l_{Ri}$	55,0—43,1	48,9	1,0	0,9	55,0—48,0	51,5	1,0	0,5

schiede statistisch gesichert. Bei den $B \cdot l_t$ ♀-Kreuzungen nimmt dann der Samenansatz der übrigen 9 Kapseln stark ab, so daß der Durchschnitt für 20 Kapseln fast derselbe ist wie bei den $B \cdot l_{Ri}$ -Kreuzungen.

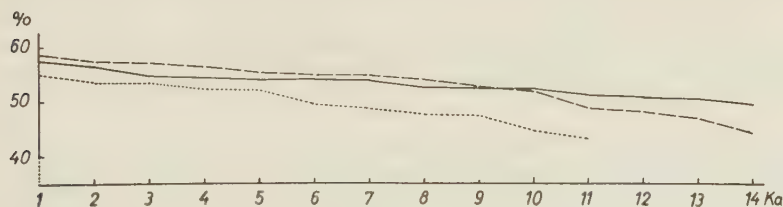


Abb. 5a, b. Prozentsatz an großen Samen der Kreuzungen $B \cdot l \times I \cdot I$ an den beiden Bestäubungstagen

- a) $\begin{array}{l} \text{—} B \cdot l_T \times I \cdot I; 57,5 — 49,3 \% ; \text{ i. D. } 53,1 \% \\ \text{---} B \cdot l_t \times I \cdot I; 58,7 — 44,3 \% ; \text{ i. D. } 52,9 \% \\ \text{...} B \cdot l_{Ri} \times I \cdot I; 55,0 — 43,1 \% ; \text{ i. D. } 49,8 \% \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{—} B \cdot l_T \times I \cdot I; 57,5 — 49,3 \% ; \text{ i. D. } 53,1 \% \\ \text{---} B \cdot l_t \times I \cdot I; 58,7 — 44,3 \% ; \text{ i. D. } 52,9 \% \\ \text{...} B \cdot l_{Ri} \times I \cdot I; 55,0 — 43,1 \% ; \text{ i. D. } 49,8 \% \end{array}} \right\} 11. 8. 1953$

Alle Kreuzungen konnten nicht an einem Tag gemacht werden. Die Kreuzungen vom 11. 8. setzten durchweg besser an als die vom 19. 8. (Abb. 5a, 5b). Der Unterschied ist bei den Kreuzungen mit $B \cdot l_t \text{ } \varnothing$ am größten und statistisch gesichert, nicht aber bei den anderen beiden.

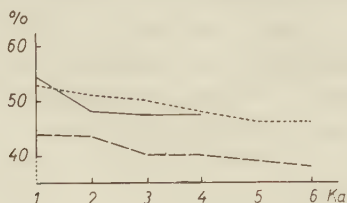


Abb. 5b — $B \cdot l_T \times I \cdot I$; 54,6 — 47,4 0/0; i. D. 49,4 0/0
 — $B \cdot l_t \times I \cdot I$; 43,9 — 37,9 0/0; i. D. 40,8 0/0
 --- $B \cdot l_{Ri} \times I \cdot I$; 53,0 — 46,3 0/0; i. D. 49,2 0/0 } 19. 8. 1953

Wir haben also wieder einen Hinweis darauf, daß, am Samenansatz abgelesen, die Diplonten bzw. Samenanlagen verschieden auf die geänderten Bedingungen reagieren.

Die Samen aus 11 bzw. 7 Kapseln wurden ausgelegt. Sie keimten durchweg sehr gut und schnell. Leider war der Ausfall an Keimlingen verhältnismäßig hoch. Es ist aber keiner der beiden Typen bevorzugt davon betroffen worden. Die $l \cdot I$ sind etwa gleich häufig. Ein Einfluß der verschiedenen Konstitution der l -Samenanlagen ist nicht zu erkennen. Jedoch sind die $B \cdot I$ bei den $B \cdot l_{Ri} \text{ } \varnothing$ -Kreuzungen offensichtlich weniger häufig. Deshalb ist der Samenansatz niedriger als bei den Vergleichskreuzungen.

6. $B \cdot l \times ha \cdot ha$

Die Kreuzungen mit $B \cdot l_T$ setzten schlechter an als die beiden anderen. Der Unterschied (4,0 0/0) gegenüber den $B \cdot l_t$ -Kreuzungen ist statistisch gesichert.

Tabelle 10

Lfd. Nr.	Kreuzung	Aufz.	Ges. Ka.-Inh.	0/0 große Sa.	0/0 geschr. Sa.	0/0 grob. Pu.	Gekeimt	B-I	l-I	Abw.	Sa. Ausz.	Ausf.
16	$B \cdot l_T \times I \cdot I$	11	7177	54,2	0,7	1,1	52,9 (97,8)	21,9	24,4	0,1	46,4	6,5
17	$B \cdot l_t \times I \cdot I$	11	6721	54,6	0,4	1,0	53,2 (97,7)	23,5	25,2	0,1	48,8	4,4
18	$B \cdot l_{Ri} \times I \cdot I$	7	4634	51,9	0,8	0,8	50,5 (97,2)	20,7	25,7	—	46,4	4,1

Tabelle 11

♀	25 Ka				11 Ka			
	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.
	von—bis	i. D.			von—bis	i. D.		
B·l _T	44,0—27,9	35,5	0,5	2,6	44,0—36,9	39,3	0,5	3,0
B·l _t	46,3—25,0	38,3	0,4	0,3	46,3—40,2	43,3	0,6	0,3
B·l _{Ri}	51,4—26,8	37,0	0,6	0,1	51,4—38,3	42,3	0,4	0,1

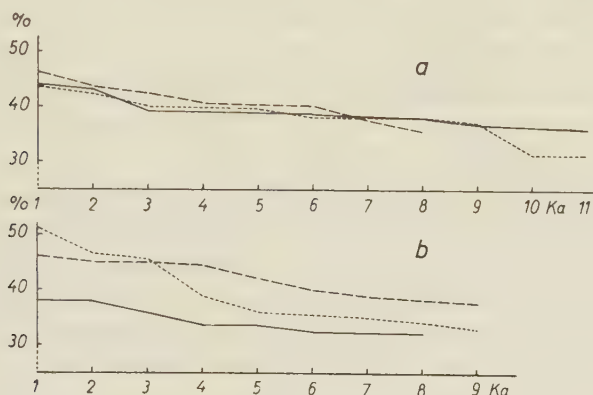


Abb. 6a, b. Prozentsatz an großen Samen der Kreuzungen B·l×ha·ha an den beiden Bestäubungstagen.

a) $\text{— B·l}_T \times \text{ha·ha; 44,0 — 36,0 ‰; i. D. 39,0 ‰}$
 $\text{— B·l}_t \times \text{ha·ha; 46,3 — 35,6 ‰; i. D. 40,8 ‰}$
 $\text{--- B·l}_{Ri} \times \text{ha·ha; 43,5 — 31,4 ‰; i. D. 38,2 ‰}$ } 28. 7. 1953

b) $\text{— B·l}_T \times \text{ha·ha; 38,2 — 32,1 ‰; i. D. 34,5 ‰}$
 $\text{— B·l}_t \times \text{ha·ha; 46,1 — 37,8 ‰; i. D. 42,1 ‰}$
 $\text{--- B·l}_{Ri} \times \text{ha·ha; 51,4 — 32,9 ‰; i. D. 39,6 ‰}$ } 15. 8. 1953

Vergleicht man die B·l_T-Kreuzungen vom 28. 7. und 15. 8. miteinander, so zeigen sie eine statistisch gesicherte Abnahme von 39,0 ‰ auf 34,5 ‰. Bei den anderen ist der Samenansatz kaum verschieden (Abb. 6a, 6b).

Die ausgelegten Samen keimten durchweg sehr gut. Während die der Kreuzungen vom 15. 8. schon nach 4 Tagen gekeimt hatten, fingen die vom 28. 7. nach 14 Tagen überhaupt erst an. Dabei waren die

Tabelle 12

Lfd. Nr.	Kreuzung	Aufz.	Ges. Ka.-Inh.	% große Sa.	% geschr. Sa.	% grob. Pu.	Gekeimt	B-ha	l-ha	Abw.	Sa. Ausz.	Ausf.
7	B·l _T × ha·ha	11	7255	39,3	0,5	3,0	38,5 (98,2)	15,6	21,5	0,1	37,2	1,3
8	B·l _t × ha·ha	11	7025	43,4	0,6	0,3	42,5 (98,3)	18,3	22,2	0,1	40,6	1,9
9	B·l _{Ri} × ha·ha	6	3994	44,2	0,3	0,1	43,6 (98,7)	18,6	23,3	—	41,9	1,7

Bedingungen für beide ganz dieselben. Die l-ha keimten langsamer als die B-ha. Der Ausfall war nicht sehr groß.

Die Tabelle 12 zeigt, daß die l-ha in den 3 Kreuzungsgruppen etwa gleich häufig sind. Dagegen sind es bei den B·l_T-Kreuzungen um 2,6 bzw. 3,0 % weniger B-ha als bei den Vergleichskreuzungen.

Oben wurde erwähnt, daß die B·l_T-Kreuzungen vom 15. 8. schlechter ansetzten als die vom 28. 7. Die Aufzuchten ergaben, daß die l-ha beidemale gleich häufig waren; die B-ha waren bei den Kreuzungen vom 15. 8. seltener. Dadurch ist also der schlechtere Samenansatz bedingt. Demnach reagieren die B-Samenanlagen auf veränderte Bedingungen anders als die l_T-Samenanlagen, die an beiden Tagen gleich häufig durch die ha-Schläuche befruchtet wurden, wie übrigens auch die B- und l-Samenanlagen der B·l_t und B·l_{Ri}.

Überblicken wir die oben besprochenen Kreuzungen, so läßt sich folgendes feststellen:

1. In den B·l × Typ A-Kreuzungen werden die l-Samenanlagen, obwohl bezüglich ihrer Eizellen verschieden genetisch konstituiert, gleich häufig befruchtet. Das gleiche gilt für die B-Samenanlagen bei den B·l × l-II-Kreuzungen.

2. Bei den B·l × hsc·hsc-Kreuzungen sind die B·hsc in den verschiedenen Kreuzungen gleich häufig. Dagegen nehmen die l·hsc in der Reihenfolge l_T, l_t, l_{Ri} ab. Bei ihnen wirkt sich die geringe Änderung in der genetischen Konstitution der Eizellen in der unterschiedlichen Befruchtungshäufigkeit der sie enthaltenden Samenanlagen aus. Die Kreuzungen sind aber die einzigen, die die Vermutung SCHWEMMES bestätigen.

3. Bei den B·l × B-II- und B·l × I-I-Kreuzungen setzen die mit B·l_{Ri} schlechter an. Das ist bedingt durch eine weniger häufige Befruch-

tung ihrer Samenanlagen, obwohl dieser B-Komplex derselbe ist wie bei den anderen beiden B/l.

4. Bei den B·l×ha-ha-Kreuzungen ist der Samenansatz bei denen mit B·l_T schlechter als bei den beiden anderen. Wie bei den unter 3 besprochenen Kreuzungen werden die B-Samenanlagen weniger häufig befruchtet.

Daß die l_{T-} , l_{t-} und l_{Ri} -Samenanlagen durch die v-Schläuche gleich häufig, durch die hsc-Schläuche aber verschieden häufig befruchtet werden, ist verständlich; denn die unterschiedliche Reaktionsfähigkeit verschieden konstituierter Pollenschläuche ist schon oft festgestellt worden.

Wenn in den $B \cdot l \times l \cdot II$ -Kreuzungen die $B \cdot l$ gleich häufig sind, so war das zu erwarten; denn die 3 $B \cdot l$ -Typen haben den gleichen B -Komplex.

Überraschend ist aber das Ergebnis der Kreuzungen mit B·II und I·I ♂♂. Der schlechtere Samenansatz bei den B·I_{Ri} ♀♀-Kreuzungen ist bedingt durch die weniger häufige Befruchtung der B-Samenanlagen. So ist es auch bei den schlechter ansetzenden B·I_T × ha·ha-Kreuzungen.

Daraus wird man den Schluß ziehen müssen, daß die Häufigkeit, mit der eine bestimmte Sorte von Samenanlagen befruchtet wird, nicht nur von der genetischen Konstitution der Eizelle bzw. des Embryosacks abhängig ist, sondern daß auch der sie produzierende Diplont einen Einfluß ausübt. Entsprechendes fand schon SCHWEMMLE-SIMON (1955). So sind die Affinitäten v - h Hook und l - h Hook in den Kreuzungen mit l - v ♀♀ viel größer als in denen mit v -I ♀♀ oder B - l ♀♀ mit den gleichen v - und I-Komplexen.

Je eingehender die Untersuchungen durchgeführt werden, desto rätselhafter erscheinen die offensichtlich sehr komplizierten Vorgänge von der Bestäubung bis zur Befruchtung der Eizelle.

b) B.l ♂♂

Um zu prüfen, ob vielleicht die l_T -, l_t - und l_{Ri} -Pollenschläuche die gleichen Samenanlagen verschieden häufig befruchten, wurden die Homozygoten ha·ha und I·I mit $B \cdot l_T$, $B \cdot l_t$ und $B \cdot l_{Ri} \text{ ♂♂}$ gekreuzt.

1. ha·ha × B·l

Je 20 Kreuzungen wurden am 28. 7. hergestellt. Ausgezählt wurden von den Kreuzungen mit $B \cdot l_T$ 14 Kapseln, mit $B \cdot l_t$ 20 Kapseln und

mit $B \cdot l_{Ri}$ 13 Kapseln. Aus Tabelle 13 ist zu entnehmen, daß die Kreuzungen mit $B \cdot l_{Ri}$ mit 25,1 % großen Samen i. D. am besten ansetzten, viel weniger gut die mit $B \cdot l_t$ (18,9 %) und am schlechtesten die mit $B \cdot l_T$ mit 16,4 % großen Samen.

Tabelle 13

♂	Ka	alle Ka				11 Ka			
		% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.
		von—bis	i. D.			von—bis	i. D.		
$B \cdot l_T$	14	23,9—11,9	16,4	1,4	1,0	23,9—14,1	17,6	1,5	1,1
$B \cdot l_t$	20	33,9—10,4	18,9	2,8	2,7	33,9—16,6	24,4	2,5	3,6
$B \cdot l_{Ri}$	13	33,6—12,2	25,1	2,4	3,3	33,6—21,8	27,0	2,2	3,7

Die Schwankungen sind sehr groß, obwohl darauf geachtet wurde, daß die Blüten im möglichst gleichen Zustand kastriert wurden, was gerade bei der ha-ha nicht leicht ist. Es wurde durchweg sehr reichlich bestäubt.

Für die Kapseln 1—11 sind die Durchschnittswerte 27,0 %, 24,4 % und 17,6 %. Der Unterschied zwischen den Kreuzungen mit $B \cdot l_T$ und $B \cdot l_t$ ist zu 95 %, der zwischen $B \cdot l_T$ und $B \cdot l_{Ri}$ zu 99 % gesichert. Die Kurven für die großen Samen der 3 Kreuzungen sind in der Abb. 7 gezeichnet. Es fällt nun auf, daß die für die $B \cdot l_t$ -Kreuzungen sich bis zu der 6. Kapsel mit der für die $B \cdot l_{Ri}$ -Kreuzungen deckt, um dann stark abzufallen, doch liegt sie stets über der für die $B \cdot l_T$ -Kreuzungen.

Die Samen jeweils der Kapseln 1—3, 6, 8 und 10 wurden ausgelegt. Sie keimten sehr zögernd und leider auch unterschiedlich gut, am schlechtesten (88,8 %) die aus den Kreuzungen mit $B \cdot l_t$ ♂. Die

Tabelle 14

Lfd. Nr.	Kreuzung	Aufz.	Ges. Ka.-Inh.	% große Sa.	% geschr. Sa.	% grob. Pu.	Gekeimt	B-ha	l-ha	Abw.	Sa. Ausz.	Ausf.
22	ha-ha × $B \cdot l_T$	6	2169	18,7	0,6	0,8	17,2 (91,9)	8,0	7,4	—	15,4	1,8
23	ha-ha × $B \cdot l_t$	6	2253	26,2	1,4	2,1	23,2 (88,8)	9,0	10,9	—	19,9	3,1
24	ha-ha × $B \cdot l_{Ri}$	6	2276	28,5	1,9	3,8	26,6 (93,1)	10,2	14,4	0,1	24,7	1,9

Keimlinge wurden pikiert. Bis zur Auszählung waren manche ausgefallen. Der Prozentsatz ist aus der Tab. 14 zu entnehmen, ebenso wieviel % B-ha und l-ha dann gezählt wurden.

Bei den B-ha sind die Unterschiede nicht groß. Das zeigt auch Abb. 8a. Hier sind die Anteile für die je 6 Aufzuchten nach fallenden Werten angeordnet. In den Kreuzungen mit B·l_{Ri} ♂ sind es durchweg mehr B-ha als in denen mit B·l_T ♂. Das ist auch bei den Kreuzungen mit B·l_t zunächst so; dann aber fallen die Werte, gleich wie die Kurve des Samenansatzes (Abb. 7), stark ab.

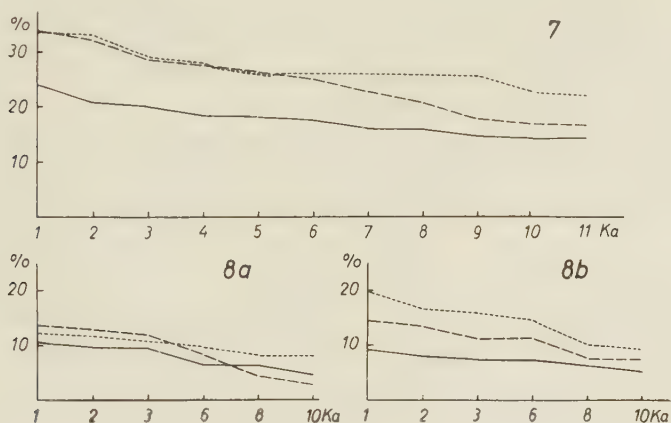


Abb. 7. Prozentsatz an großen Samen der Kreuzungen ha·ha × B·l

— ha·ha × B·l_T — ha·ha × B·l_t - - - ha·ha × B·l_{Ri}

Abb. 8a, b. Anteile der B-ha und der l-ha in den Aufzuchten der Kapseln 1—3, 6, 8 und 10 der Kreuzungen ha·ha × B·l.

a)		— ha·ha × B·l _T ; 10,6 — 4,7 %; i. D. 8,0 %
Anteile an B-ha	{	— ha·ha × B·l _t ; 13,8 — 2,9 %; i. D. 9,0 %
	{	- - - ha·ha × B·l _{Ri} ; 12,5 — 8,1 %; i. D. 10,2 %
b)		— ha·ha × B·l _T ; 9,3 — 5,4 %; i. D. 7,4 %
Anteile an l-ha	{	— ha·ha × B·l _t ; 14,6 — 7,5 %; i. D. 10,9 %
	{	- - - ha·ha × B·l _{Ri} ; 19,9 — 9,4 %; i. D. 14,4 %

Die l-ha aus den verschiedenen Kreuzungen sind demgegenüber recht verschieden häufig. Bei den B·l_T ♂-Kreuzungen sind es i. D. 7,4 % l_T-ha (s. auch Abb. 8b). Bei den B·l_t ♂-Kreuzungen steigt der Wert für die l_t-ha auf 10,9 % an. Der Unterschied würde noch größer sein, wenn man den hier größeren Ausfall berücksichtigen könnte. Die

Kurve für die l_t -ha liegt durchweg über der für die l_T -ha; noch höher liegt die für die l_{Ri} -ha, die mit 14,4 % am häufigsten sind.

Von den Kreuzungen mit $B \cdot l_T \sigma$ und $B \cdot l_t \sigma$ wurden außer den eben besprochenen noch weitere 8, also insgesamt 14 aufgezogen. Von den nach fallenden Werten angeordneten %-Anteilen der B-ha und l-ha sind je die ersten 6 für die Kurven der Abb. 9a und b eingetragen. Es ist zu entnehmen, gleich wie zuvor, daß die B-ha aus den $B \cdot l_t \sigma$ -Kreuzungen erst häufiger sind als die gleichkonstituierten B-ha aus den Kreuzungen mit $B \cdot l_T$. Die Durchschnittswerte sind 11,0 % und 8,6 %. Hernach ist kein Unterschied mehr vorhanden (Durchschnitt 7—14 : 5,0 bzw. 5,2 %). Mit 12,8 % sind es erheblich mehr l_t -ha als l_T -ha (7,9 %). Im Gegensatz zu den B-ha bleibt der Unterschied erhalten (Durchschnitt 7—14 : 7,1 bzw. 4,9 %).

Nunmehr ist der Verlauf der Kurven für den Samenansatz der Abb. 7 leicht zu verstehen. Die Kurve für die $B \cdot l_T \sigma$ -Kreuzungen liegt am niedrigsten, weil die B-ha und l_T -ha, beide gleich häufig, ver-

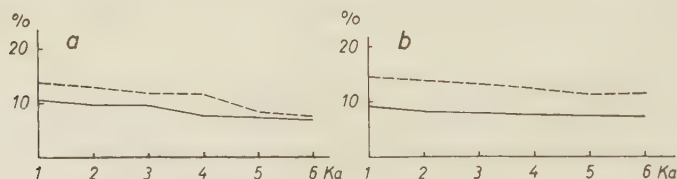


Abb. 9a, b. Anteile der B-ha und der l-ha in den Aufzuchten der ersten 6 Kapseln der Kreuzungen $ha \cdot ha \times B \cdot l_T$ und $ha \cdot ha \times B \cdot l_t$.

a)

Anteile an B-ha $\left\{ \begin{array}{l} \text{—} ha \cdot ha \times B \cdot l_T; 10,6 — 6,7 \% ; \text{ i. D. } 8,6 \% \\ \text{---} ha \cdot ha \times B \cdot l_t; 13,8 — 7,5 \% ; \text{ i. D. } 11,0 \% \end{array} \right.$

b)

Anteile an l-ha $\left\{ \begin{array}{l} \text{—} ha \cdot ha \times B \cdot l_T; 9,3 — 7,2 \% ; \text{ i. D. } 7,9 \% \\ \text{---} ha \cdot ha \times B \cdot l_t; 14,6 — 11,3 \% ; \text{ i. D. } 12,8 \% \end{array} \right.$

hältnismäßig selten sind. Die Kurve für die $B \cdot l_t \sigma$ -Kreuzungen liegt anfänglich um etwa 10 % höher, weil es mehr B-ha und l_t -ha sind. Von der 7. Kapsel an sinkt sie rasch ab; sie bleibt aber immer über der für die $B \cdot l_T$ -Kreuzungen. Besonders die B-ha, aber auch die l_t -ha werden weniger häufig; von diesen sind es aber immer mehr als l_T -ha in den Vergleichskreuzungen. Die Kurve für die $B \cdot l_{Ri}$ -Kreuzungen liegt am höchsten, weil in diesen die B-ha, besonders aber die l_{Ri} -ha, am häufigsten sind.

Die verschieden großen Anteile an l_{Ri} -ha, l_t -ha und l_T -ha können nicht durch Pollenschlauchkonkurrenz in den 3 Vergleichskreuzungen erklärt werden. Zwar wachsen bei diesen neben den l -Schläuchen noch die B-Schläuche durch den kurzen Griffel, aber insgesamt werden so wenig Samenanlagen befruchtet, daß auch die langsamsten Pollenschläuche noch reichlich unbefruchtete Samenanlagen vorfinden. Bei der ha·ha sind ja alle Samenanlagen fertil. Da wohl die chemotropische Anziehung der Pollenschläuche durch die Samenanlagen ausschlaggebend ist für die Häufigkeit der Befruchtung, wurden demnach die l_{Ri} -Schläuche am besten durch die von den ha-Samenanlagen ausgeschiedenen Stoffe angezogen, weniger gut die l_t -Schläuche und am schlechtesten die l_T -Schläuche. Daß die Reaktionsfähigkeit der Pollenschläuche ganz allgemein durch deren genetische Konstitution bestimmt ist, wurde schon wiederholt gezeigt. Auffallend ist nur, daß so geringe Unterschiede in der genetischen Konstitution sich so stark auswirken, zumal in den reziproken Kreuzungen entsprechendes nur für die $B \cdot l \times hsc \cdot hsc$ nachgewiesen werden konnte.

Die B·ha sind an sich alle untereinander gleich und doch sind sie bei den $B \cdot l_T \text{ } \sigma \sigma$ -Kreuzungen weniger häufig als in den anderen. Vielleicht wird die Reaktionsfähigkeit der B-Schläuche durch die gleichzeitig herabwachsenden l_T -Schläuche beeinträchtigt.

Der Vergleich dieser Kreuzungen mit den früher besprochenen reziproken ist nicht ohne weiteres möglich; denn bei der $B \cdot l$ sind nur etwa 60 % aller Samenanlagen fertil (s. SCHWEMMLE 1951), bei der ha·ha aber sämtliche. Man kann aber auf Grund der durchschnittlichen Häufigkeit der B·ha und l -ha in den $B \cdot l \times ha \cdot ha$ -Kreuzungen berechnen, wieviel von den fertilen B- und l -Samenanlagen durch die ha-Schläuche befruchtet wurden. Bei den $ha \cdot ha \times B \cdot l$ -Kreuzungen ist natürlich eine solche Umrechnung nicht nötig. In der Tabelle 15 ist angegeben, wieviel von 100 fertilen B- bzw. l -Samenanlagen durch die ha-Schläuche

Tabelle 15

Kreuzungen	ha-Pollenschläuche		ha-Samenanlagen	
	B-Samenanl.	l -Samenanl.	B-Schläuche	l -Schläuche
$B \cdot l_T \text{ } \times ha \cdot ha$	52,0	71,7	8,0	7,4
$B \cdot l_t \text{ } \times ha \cdot ha$	61,0	74,0	9,0	10,9
$B \cdot l_{Ri} \text{ } \times ha \cdot ha$	62,0	77,7	10,2	14,4

und wieviel von 100 fertilen ha-Samenanlagen durch die B- bzw. l-Schläuche befruchtet wurden. Die Werte wurden unter der Annahme von 60 % fertilen Samenanlagen bei der B·l (30 % B- und 30 % l-Samenanlagen) berechnet.

Es ist ohne weiteres zu erkennen, daß die Affinitäten in den ha·ha×B·l-Kreuzungen viel geringer sind als die in den reziproken.

2. I·I×B·l

Es wurden je 35 Kreuzungen hergestellt und je 20 Kapseln ausgezählt. Bei den Kapseln 1—11 der B·l_T♂- und B·l_{Ri}♂-Kreuzungen mit 57,8 % und 57,1 % großen Samen war der Samenansatz gleich

Tabelle 16

♂	20 Ka				11 Ka			
	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.
	von—bis	i. D.			von—bis	i. D.		
B·l _T	66,5—42,6	53,3	0,6	1,1	66,5—51,9	57,8	0,4	1,2
B·l _t	51,1—18,3	36,0	3,1	0,4	51,1—36,2	42,3	2,1	0,3
B·l _{Ri}	65,3—40,4	51,8	0,1	0,2	65,3—52,7	57,1	0,1	0,2

gut, bei den B·l_t♂-Kreuzungen aber mit 42,3 % wesentlich schlechter. Der Unterschied ist mit 99 % Wahrscheinlichkeit gesichert.

Von den I·I×B·l_{Ri}-Kreuzungen wurden die Samen aus den Kapseln 1—4, 7, 9 und 11, also insgesamt 7 Kapseln, ausgelegt, von den Kreuzungen mit B·l_T und B·l_t die Samen aus den Kapseln 1—11. In der Tabelle 17 sind aber nur die Werte für die Kapseln mit den gleichen Nummern wie bei den B·l_{Ri}-Kreuzungen verwertet. Die Keimung war sehr gut. Auffallend war, daß die Samen der Kreuzungen vom 2.—5. 8. schneller keimten als die der Kreuzungen vom 13.—15. 8.

In den Aufzuchten sind die l_T·I mit 42,7 % und die l_{Ri}·I mit 46,4 % etwa gleich häufig. Dagegen sind es i. D. 24,7 % l_t·I. Aber in diesen Kreuzungen sind die B·I mit 10,9 % am häufigsten, während es in den B·l_{Ri}-Kreuzungen nur 5,5 % sind. Diese Unterschiede sind wahrscheinlich durch unterschiedliche Pollenschlauchkonkurrenz bedingt.

Tabelle 17

Lfd. Nr.	Kreuzung	Aufz.	Ges. Ka.-Inh.	o/o große Sa.	o/o geschr. Sa.	o/o grob. Pu.	Gekeimt	B-I	l-I	Abw.	Sa. Ausz.	Ausf.
19	$I \cdot I \times B \cdot l_T$	7	3408	55,6	0,2	1,2	56,7 (97,0)	9,9	42,7	0,1	52,7	4,0
20	$I \cdot I \times B \cdot l_t$	7	3424	43,2	3,3	0,3	41,0 (94,8)	10,9	24,7	—	35,6	5,1
21	$I \cdot I \times B \cdot l_{Ri}$	7	3643	58,4	0,1	0,2	56,0 (95,7)	5,5	46,4	0,1	52,0	3,8


 Abb. 10a, b. Anteile an B-I und an l-I in den Aufzuchten der Kapseln 1—4, 7, 9, 11 der 3 Kreuzungen $I \cdot I \times B \cdot l$.

a)		—	$I \cdot I \times B \cdot l_T$	15,7 — 2,1 o/o; i. D. 9,9 o/o
Anteile an B-I		- - -	$I \cdot I \times B \cdot l_t$	21,6 — 1,4 o/o; i. D. 10,9 o/o
		...	$I \cdot I \times B \cdot l_{Ri}$	10,7 — 2,0 o/o; i. D. 5,5 o/o
b)		—	$I \cdot I \times B \cdot l_T$	56,7 — 28,3 o/o; i. D. 42,7 o/o
Anteile an l-I		- - -	$I \cdot I \times B \cdot l_t$	36,9 — 11,7 o/o; i. D. 24,7 o/o
		...	$I \cdot I \times B \cdot l_{Ri}$	57,2 — 40,3 o/o; i. D. 46,4 o/o

Das zeigen noch besser die Kurven von Abb. 10a und b, bei denen die Werte für die l-I und B-I aus allen Kreuzungen verwendet sind. Die Schwankungen sind erheblich. Trotzdem sieht man, daß es viel weniger $l_t \cdot I$ sind als $l_T \cdot I$ und $l_{Ri} \cdot I$. Bei den $B \cdot l_{Ri} \sigma^7$ -Kreuzungen sind es

am wenigsten B·I, bei den schlechter ansetzenden B· l_t ♂-Kreuzungen am meisten. Das kann leicht durch verschiedene Wachstumsgeschwindigkeit der l -Schläuche erklärt werden. Daß diese schneller als die B-Schläuche die Griffel durchwachsen, ist verschiedentlich schon nachgewiesen worden, zuletzt von SCHNEIDER durch eigens dafür durchgeführte Untersuchungen. Daß bei diesem hohen Samenansatz Pollenschlauchkonkurrenz vorkommt, ist anzunehmen. Am schnellsten wachsen die l_{Ri} -Schläuche. Die später herunterwachsenden B-Schläuche finden nicht mehr viele I-Samenanlagen vor, die sie noch befruchten können. Die l_T -Schläuche sind etwas langsamer. Deshalb schneiden die B-Schläuche in Konkurrenz mit diesen besser ab. Es sind mehr B·I. Am langsamsten sind die l_t -Schläuche, die die I-Samenanlagen auch am schlechtesten befruchten. Die B·I sind hier am häufigsten. Wieviel I-Samenanlagen überhaupt durch B-Schläuche befruchtet werden können, was also die Affinität I—B ist, kann aus diesen Versuchen nicht entnommen werden. Sicher aber ist die Affinität I— l_t kleiner als die Affinität I— l_T . Das ist verständlich, da bei l_t das l 2-Chromosom gegen das I 2-Chromosom ausgewechselt ist. Daß aber die Affinität I— l_{Ri} wieder so ist wie die Affinität I— l_T ist überraschend; denn bei l_{Ri}

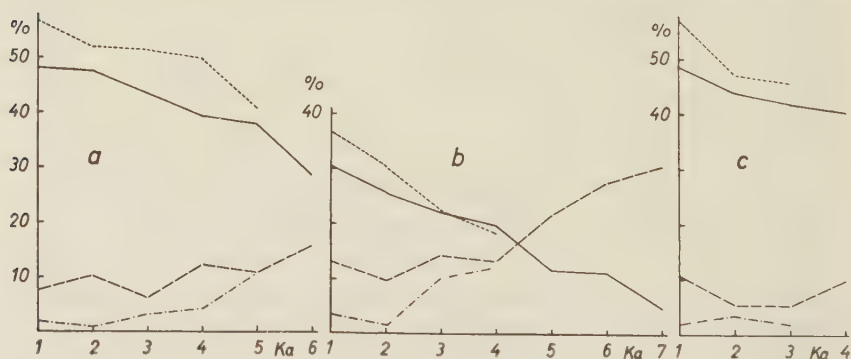


Abb. 11

Abb. 11a—c. Prozentsätze an I·I (nach fallenden Werten angeordnet) und die zugehörigen der B·I getrennt nach Kreuzungsdaten.

- Anteil an I·I am 2. — 5. 8. 1953
 --- Anteil an B·I am 2. — 5. 8. 1953
 ... Anteil an I·I am 13. — 15. 8. 1953
 -.- Anteil an B·I am 13. — 15. 8. 1953

a) Anteile aus I·I x B· l_T b) Anteile aus I·I x B· l_t c) Anteile aus I·I x B· l_{Ri}

haben wir ebenfalls das I 2-Chromosom, nur eben mit dem mutativ entstandenen Faktor Ri, der also eine Erholung der Affinität bewirkt. Die Pollenschlauchkonkurrenz ist auch erkennbar aus den Abb. 11 a—c. Hier sind die Prozentsätze an *l*-I (diese nach fallenden Werten angeordnet) und die zugehörigen der B-I getrennt für die am 2.—5. 8. und die am 13.—15. 8. hergestellten Kreuzungen eingetragen. Die *l*-I sind bei den Kreuzungen vom 13.—15. 8. häufiger. Die *l*-Schläuche werden dementsprechend in diesen Tagen relativ schneller gewachsen sein; deshalb sind es dann auch weniger B-I. Weiterhin ist innerhalb der Abb. 11a und b zu erkennen, daß, von den üblichen Schwankungen abgesehen, die B-I zunehmen, wenn die *l*-I abnehmen, ein deutliches Zeichen für die aus irgendwelchen, nicht faßbaren Gründen wechselnde Pollenschlauchkonkurrenz.

Um die reziproken Kreuzungen vergleichen zu können, wurde in gleicher Weise wie zuvor berechnet, wieviele der fertilen B- und *l*-, bzw. I-Samenanlagen durch die I- bzw. B- und *l*-Schläuche befruchtet wurden. Es wurde auf Grund anderer Untersuchungen angenommen,

Tabelle 18

Kreuzungen	I-Pollenschläuche				I-Samenanlagen			
	B-Samenanl.		<i>l</i> -Samenanl.		B-Schläuche		<i>l</i> -Schläuche	
	30°/o	25°/o	30°/o	25°/o	80°/o	60°/o	80°/o	60°/o
B· <i>l</i> _T ♂ I·I	73,0—87,6		81,3—97,6		12,4—16,5		53,4—71,2	
B· <i>l</i> _t ♂ I·I	78,3—94,0		84,0—100,0		13,6—18,2		30,9—41,2	
B· <i>l</i> _{Ri} ♂ I·I	69,0—82,8		85,7—100,0		6,9— 9,2		58,0—77,3	

daß die B·*l* 25—30 % fertile B- und ebenso viele *l*-Samenanlagen hat, die I·I 60—80 % fertile I-Samenanlagen, jeweils bezogen auf die Gesamtzahl der Samenanlagen im Fruchtknoten. Wegen der Pollenschlauchkonkurrenz sind die I-Samenanlagen durch die B-Schläuche viel seltener befruchtet worden als die B-Samenanlagen durch die I-Schläuche. Es kann also nicht gesagt werden, ob die Affinität I—B größer oder kleiner ist als die Affinität B—I. Bei den I·I × B·*l*-Kreuzungen sind aber durchweg weniger I-Samenanlagen durch *l*-Schläuche befruchtet worden als in den reziproken *l*-Samenanlagen durch I-Schläuche. Besonders groß ist der Unterschied bei den B·*l*_t ♂ I·I-Kreuzungen. Die Affinitäten *l*—I sind also größer als die Affinitäten I—*l*.

Vergleichen wir nun noch die Kreuzungen $ha \cdot ha \times B \cdot l$ und $I \cdot I \times B \cdot l$, so ist zunächst durch Vergleich der Tabellen festzustellen, daß die Affinität $ha-B$ kleiner ist als die Affinität $I-B$; denn trotz Pollenschlauchkonkurrenz in den $I \cdot I \times B \cdot l$ -Kreuzungen sind mehr I-Samenanlagen durch B-Schläuche befruchtet worden als ha-Samenanlagen in den $ha \cdot ha \times B \cdot l$ -Kreuzungen.

Auch die Affinitäten $I-l$ sind insgesamt größer als die Affinitäten $ha-l$. Auffallend aber ist, daß in den $ha \cdot ha \times B \cdot l_t$ -Kreuzungen die ha-Samenanlagen weniger häufig durch l_t -Schläuche befruchtet werden als bei den $ha \cdot ha \times B \cdot l_{Ri}$ -Kreuzungen durch die l_{Ri} -Schläuche. So ist es auch bei den $I \cdot I \times B \cdot l_t$ - und den $I \cdot I \times B \cdot l_{Ri}$ -Kreuzungen. Der Unterschied ist jedoch größer. Aber in den $ha \cdot ha \times B \cdot l_T$ -Kreuzungen befruchten die l_T -Schläuche die ha-Samenanlagen noch weniger häufig als in den Vergleichskreuzungen mit $B \cdot l_t \sigma$ und $B \cdot l_{Ri} \sigma$, während die I-Samenanlagen durch die l_T -Schläuche in den $I \cdot I \times B \cdot l_T$ -Kreuzungen so häufig befruchtet werden wie durch die l_{Ri} -Schläuche in den $I \cdot I \times B \cdot l_{Ri}$ -Kreuzungen. Am leichtesten wäre das unter der Annahme verständlich, daß die von den ha- und I-Samenanlagen ausgeschiedenen chemotropisch wirksamen Stoffe qualitativ verschieden sind und daß die l_T -, l_t - und l_{Ri} -Schläuche in Abhängigkeit von ihrer genetischen Konstitution darauf verschieden reagieren.

Überraschend ist, daß die Vermutung SCHWEMMLES, die Unterschiede bei den l -Komplexen der $B \cdot l_T$, $B \cdot l_t$ und $B \cdot l_{Ri}$ könnten sich bei den Affinitäten auswirken, sich zwar für die Kreuzungen mit den $B \cdot l \sigma \sigma$ bestätigen ließ, nicht aber — mit einer Ausnahme — für die mit $B \cdot l \varphi \varphi$. Das ist sicher kein Zufall.

III. Die Versuche mit $l \cdot II_{Tt}$ und $l \cdot II_{tt}$

Bei dieser halbheterogamen Form wird nur der Komplex l durch den Pollen übertragen. Sofern sie getupfte Petalen hat ($l \cdot II_{Tt}$), enthält der Pollen zur Hälfte den Komplex l_T , zur Hälfte den Komplex l_t , weil die Faktoren T und t auf den Partnern eines freien Chromosomenpaares liegen.

a) Die Selbstungen

Von 30 abgenommenen Kapseln wurden nur je 10 ausgezählt, da es bei den anderen viel zu wenig Samen waren.

Tabelle 19

Kreuzung	10 Ka			
	‰ großer Sa.		‰ geschr. Sa.	‰ grob. Pu.
	von—bis	i. D.		
$l-II_{Tt}$ selbst	36,1—18,1	27,0	0,5	0,4
$l-II_{tt}$ selbst	18,5— 2,4	12,0	0,3	0,4

Wie Tab. 19 zeigt, setzten die $l-II_{Tt}$ -Selbstungen wesentlich besser an; die Unterschiede sind — wie übrigens auch bei den nachfolgenden Kreuzungen — statistisch gesichert. Geschrumpfte Samen und grobes Pulver sind es nur wenig.

Die Samen aus den Kapseln 1—5, 7 und 10 wurden ausgelegt. Die der $l-II_{Tt}$ keimten zu nur 38,7 ‰. SCHWEMMLE hatte den gleichen Wert (38,6 ‰) angegeben. Während es bei ihm aber 8,3 ‰ taube Samen waren, steigt jetzt der Betrag auf 16,9 ‰. Warum es so viele sind, kann nicht gesagt werden. Die Keimung zog sich über lange Zeit hin. Die Keimlinge wurden alle pikiert, aber schon in den Töpfen fielen viele aus, auch hernach noch im Freiland. Die $l-II$ sind recht schwächlich und anfällig. So war eine Auszählung der zu erwartenden stark getupften, pollensterilen $l-II_{TT}$, der schwach getupften, fertilen $l-II_{Tt}$ und der ungetupften, fertilen $l-II_{tt}$ nicht möglich.

Die Samen der $l-II_{tt}$ aus den Kapseln mit den gleichen Nummern (wie übrigens in allen Kreuzungen) keimten zu 47,5 ‰, also etwas besser. 6,5 ‰ (bezogen auf den ganzen Kapsel-Inhalt) waren taub.

Tabelle 20

Lfd. Nr.	Kreuzung	Aufz.	Ges. Ka.-Inh.	‰ große Sa.	‰ geschr. Sa.	‰ grob. Pu.	Gekeimt	taube Sa.
28	$l-II_{Tt}$ selbst	7	3267	29,1	0,5	0,4	10,9 (38,7)	16,9
29	$l-II_{tt}$ selbst	7	2730	13,3	0,4	0,6	6,6 (47,5)	6,5

Aus dem Vergleich der beiden Selbstungen kann nur entnommen werden, daß es offenbar nicht gleichgültig ist, ob l_T - und l_t -Pollenschläuche gleichzeitig durch den Griffel herunterwachsen oder nur l_t -Schläuche allein.

b) Die Kreuzungen $I \cdot I \times l \cdot II$

Von 30 Kapseln wurden je 14 ausgezählt. Bei den $I \cdot I \times l \cdot II_{Tt}$ -Kreuzungen waren es mit 48,1 % mehr große Samen als bei den $I \cdot I \times l \cdot II_{tt}$ -Kreuzungen mit 32,4 %. Die vom 13. 8. setzten übrigens durch-

Tabelle 21

Kreuzung	14 Ka				11 Ka			
	% großer Sa.		% geschr.	% grob.	% großer Sa.		% geschr.	% grob.
	von—bis	i. D.	Sa.	Pu.	von—bis	i. D.	Sa.	Pu.
$I \cdot I \times l \cdot II_{Tt}$	58,3—31,3	48,1	0,6	0,4	58,3—41,3	51,4	0,6	0,3
$I \cdot I \times l \cdot II_{tt}$	46,4—21,2	32,4	0,3	0,2	46,4—23,7	35,1	0,3	0,3

weg besser an als die vom 19. 8. Die Samen wieder aus 7 Kapseln keimten zu 93,6 % bzw. 94,8 %. 1,9 % bzw. 1,4 % taube Samen wurden gezählt. Während die 37,3 % Keimlinge der $I \cdot I \times l \cdot II_{tt}$ -Kreuzungen nicht pikiert werden mußten, da es doch nur $l \cdot I_{tt}$ sein konnten, war das bei den $I \cdot I \times l \cdot II_{Tt}$ -Kreuzungen nötig. Aber bis die Auszählung der $l \cdot I_{Tt}$ und der $l \cdot I_{tt}$ auf dem Feld zur Blütezeit möglich war, waren die Ausfälle so groß geworden, daß keine beachtbaren Werte mehr zu bekommen waren.

Tabelle 22

Lfd. Nr.	Kreuzung	Aufz.	Ges. Ka.- Inh.	% große Sa.	% geschr. Sa.	% grob. Pu.	Gekeimt	taube Sa.
30	$I \cdot I \times l \cdot II_{Tt}$	7	3582	53,5	0,1	0,1	50,1 (93,6)	1,9
31	$I \cdot I \times l \cdot II_{tt}$	7	3511	39,3	0,5	0,3	37,3 (94,8)	1,4

Aber auch so wird man mit Sicherheit annehmen können, daß die $I \cdot I \times l \cdot II_{Tt}$ -Kreuzungen deshalb besser ansetzen, weil die I-Samenanlagen häufiger durch die l_T -Schläuche befruchtet werden als durch die l_t -Schläuche.

Das Gleiche hatten übrigens die oben besprochenen $I \cdot I \times B \cdot l_T$ - und $I \cdot I \times B \cdot l_t$ -Kreuzungen ergeben.

In beiden Fällen sind also die l_T - und l_t -Schläuche verschieden reaktionsfähig.

Übrigens kann Entsprechendes aus den Versuchen SCHWEMMLES (1952) entnommen werden. In den nachfolgend zusammengestellten Kreuzungen waren die $B \cdot l_T$ häufiger als die $B \cdot l_t$. Aber die mit $l-II_{tt}$ ♂ hatten besser angesetzt, woraus dann

$B-II \times l-II_{Tt}$:	5 Kreuzungen 9,3 % $B \cdot l_T$	7,7 % $B \cdot l_t$
	3 Kreuzungen 6,3 % $B \cdot l_T$	4,4 % $B \cdot l_t$
$B-II \times l-II_{Tt} \times B-II$:	3 Kreuzungen 4,4 % $B \cdot l_T$	2,8 % $B \cdot l_t$

auf Grund der Nachbestäubungs-Kreuzungen der Schluß gezogen wurde, daß die nebeneinander wachsenden l_T - und l_t -Schläuche sich gegenseitig hemmend beeinflussen. Tatsächlich hat inzwischen SCHNEIDER bei ihren Durchwachs-Versuchen ein verlangsamtes Wachstum der l -Schläuche nach Bestäubung mit Pollen der $l-II_{Tt}$ im Griffel von $v \cdot I$ nachweisen können, nicht aber in dem von $B \cdot l$.

An anderer Stelle (S. 395) war schon darauf hingewiesen worden, daß zwar die l_T - und l_t -Schläuche, so wie hier wieder, verschieden häufig befruchten, daß aber ein solcher Unterschied für die l_T - und l_t -Samenanlagen nicht vorhanden ist. Damit stimmt der in dieser Hinsicht nicht ausgewertete Befund von SCHWEMMLE überein.

In den $l-II_{Tt} \times B-II$ -Kreuzungen sind die $B \cdot l_T$ (11,3 %) so häufig wie die $B \cdot l_t$ (11,4 %).

c) Die Kreuzungen $ha \cdot ha \times l-II$

Auch hier setzten die Kreuzungen mit $l-II_{Tt}$ besser an als die mit $l-II_{tt}$. Das ist überraschend, denn die $ha \cdot ha \times B \cdot l_t$ -Kreuzungen hatten schlechter angesetzt als die $ha \cdot ha \times B \cdot l_T$ -Kreuzungen.

Tabelle 23

Kreuzung	10 Ka			
	% großer Sa.		% geschr. Sa.	% grob. Pu.
	von—bis	i. D.		
$ha \cdot ha \times l-II_{Tt}$	62,2—35,8	44,9	1,2	1,3
$ha \cdot ha \times l-II_{tt}$	51,8—24,3	34,1	0,5	0,6

Die Samen keimten zu 90,2 % bzw. 86,1 % etwa gleich gut. Die 31,9 % Keimlinge der $ha \cdot ha \times l-II_{tt}$ -Kreuzungen sind $ha \cdot l_t$. Sie brauchen nicht aufgezogen zu werden, wohl aber die der anderen Kreuzungen.

Tabelle 24

Lfd. Nr.	Kreuzung	Aufz.	Ges. Ka.-Inh.	% große Sa.	% geschr. Sa.	% grob. Pu.	Gekeimt	$l_T \cdot ha$	$l_t \cdot ha$	Abw.	Sa. Ausz.	Ausf.	taube Sa.
32	$ha \cdot ha \times l-II_{Tt}$	7	2404	47,0	1,1	1,1	42,2 (90,2)	19,4	14,3	—	33,7	8,4	4,6
33	$ha \cdot ha \times l-II_{tt}$	7	2467	36,9	0,7	0,6	31,9 (86,1)	—	—	—	—	—	4,5

Die Ausfälle waren hier beträchtlich (8,4 %). Da wahrscheinlich so viel l_T -ha wie l_t -ha ausgefallen sind, erhöht sich der Anteil für die l_T -ha (19,4 %) um 4,2 % auf 23,6 % und für die l_t -ha (14,3 %) auf 18,5 %. Da nur 47 % der durchweg fertilen Samenanlagen der ha-ha befruchtet wurden, muß mit Pollenschlauchkonkurrenz gerechnet werden.

Bei den $B \cdot l_T \sigma$ - und $B \cdot l_t \sigma$ -Kreuzungen war es gerade umgekehrt gewesen. Zudem hatten diese viel schlechter angesetzt (s. S. 392).

Eine Erklärung für diese widersprechenden Befunde kann nicht gegeben werden.

Übrigens kommen bei den Kreuzungen vom 3. 8. auf 11,8 % l_T -ha 10,9 % l_t -ha, bei den Kreuzungen vom 13. 8. sind es 22,2 % l_T -ha und 14,1 % l_t -ha. Daraus wird verständlich, daß man für dieselben Kreuzungen, die nicht gleichzeitig gemacht wurden, so unterschiedliche Werte für die Affinitäten erhält.

d) Die Kreuzungen $B \cdot l_T \times l \cdot II$

Von 20 Kapseln wurden je 10 ausgezählt.

Tabelle 25

Kreuzung	10 Ka			
	% großer Sa.		% geschr.	% grob.
	von—bis	i. D.	Sa.	Pu.
$B \cdot l_T \times l \cdot II_{Tt}$	40,1—28,2	34,8	0,3	1,4
$B \cdot l_T \times l \cdot II_{tt}$	29,6—14,1	21,3	0,4	0,8

Wieder setzten die $B \cdot l_T \times l \cdot II_{Tt}$ -Kreuzungen mit durchschnittlich 34,8 % besser an als die $B \cdot l_T \times l \cdot II_{tt}$ -Kreuzungen mit 21,3 %. Die letzteren waren noch einmal hergestellt worden. Es wurden also nicht die auf S. 383 behandelten zum Vergleich herangezogen; denn es wurde ja sehr darauf geachtet, daß die Vergleichskreuzungen gleichzeitig, wenn auch jeweils an verschiedenen Tagen, gemacht wurden. Übrigens haben die beiden $B \cdot l_T \times l \cdot II_{tt}$ -Kreuzungsgruppen mit 21,3 % großen Samen bzw. 22,7 % bei den früher besprochenen gleich gut angesetzt.

Die Samen der Kreuzungen mit $l \cdot II_{Tt}$ keimten zu 72,0 %. Bei geringem Ausfall (1,9 %) wurden 12,6 % $B \cdot l_T$ und 11,2 % $B \cdot l_t$ gezählt.

Tabelle 26

Lfd. Nr.	Kreuzung	Aufz.	Ges. Ka.-Inh.	% große Sa.	% geschr. Sa.	% grob. Pu.	Gekeimt	B·l _T	B·l _t	Abw.	Sa. Ausz.	Ausf.	taube Sa.
34	B·l _T × l·II _{Tt}	7	4216	36,1	0,3	1,2	25,8 (72,0)	12,6	11,2	—	23,8	1,9	10,1
35	B·l _T × l·II _{tt}	7	4854	22,6	0,3	0,7	20,0 (88,6)	—	—	—	—	—	2,4

Diese sind bis auf eine Ausnahme weniger häufig. Den Ausfall eingerechnet, wurden von den etwa 30% fertilen B-Samenanlagen 25,8% befruchtet. Wieviel es sein können wird durch die größere der beiden Affinitäten B—l_T und B—l_t begrenzt.

Die Samen der B·l_T × l·II_{tt}-Kreuzungen keimten zu 88,6%. Es waren auch nur 2,4% taube Samen gezählt worden. Die 20,0% Keimlinge waren B·l_t. Folglich wäre die Affinität B—l_t = 20,0.

Bei den B·l_T × l·II_{Tt} war nicht zu entscheiden, ob der Wert von 25,8 für die Affinität B—l_T oder B—l_t einzusetzen ist. Da in B·l_T × l·II_{tt} die Affinität B—l_t zu 20,0 ermittelt wurde, muß die Affinität B—l_T = 25,8 sein. Die B-Samenanlagen müssen also durch die l_T-Schläuche häufiger befruchtet werden als durch die l_t-Schläuche. Schon deshalb setzen die B·l_T × l·II_{Tt}-Kreuzungen besser an. Gleiches gilt aber auch für die l_T-Samenanlagen; denn es sind in diesen Kreuzungen 7,7% mehr taube Samen. Ob in den B·l_T × l·II_{tt}-Kreuzungen überhaupt l_T·l_t entstehen ist fraglich; denn auch in den Kreuzungen mit I-I und ha·ha ♀♀, in denen keine tauben Samen vorkommen sollten, haben wir etwa den gleichen Betrag wie in den B·l_T♀-Kreuzungen.

Überblicken wir die Kreuzungen mit den l·II ♂, so stellen wir übereinstimmend fest, daß die Samenansätze in den Kreuzungen mit l·II_{Tt} ♂ durchweg höher waren als in den Kreuzungen mit l·II_{tt} ♂. Das kommt daher, daß die I-, ha-, B- und l-Samenanlagen durch die l_T-Schläuche häufiger befruchtet werden als durch die l_t-Schläuche. Die beiden Pollenschlauchsorten sind demnach verschieden reaktionsfähig.

Die Angaben SCHWEMMLES (1952), daß die Kreuzungen mit l·II_{tt} ♂ besser ansetzen, konnten nicht bestätigt werden. Aber das heißt nicht, daß diese nicht richtig sind, denn er hatte mit B·II ♀ gekreuzt. Je nach dem ♀ Kreuzungspartner können die Ergebnisse verschieden sein. In den B·II × l·II_{Tt}-Kreuzungen wurden 9,3% B·l_T und 7,3% B·l_t als höchste Anteile gefunden (SCHWEMMLE 1952). In den B·l_T × l·II_{Tt}-Kreuzungen waren es aber 12,6% B·l_t und 11,2% B·l_t. Es ist nicht an-

zunehmen, daß der große Unterschied einfach dadurch bedingt ist, daß die B-II viel mehr sterile Samenanlagen hat. Es ist offenbar nicht gleichgültig, ob die B-Samenanlagen — um bei dem Beispiel zu bleiben — bei der B-*l* oder bei der B-II hinsichtlich ihrer Affinität zu der gleichen Pollenschlauchsorte geprüft wird. Entsprechende Beobachtungen sind neuerdings auch von SCHWEMMLE-SIMON gemacht worden. Vielleicht gilt das auch bezüglich des Pollens. Die ha-Samenanlagen wurden ja von den l_T -Pollenschläuchen in den B- l_T ♂-Kreuzungen viel seltener befruchtet als in den Kreuzungen mit $l_{II_{Tt}}$ ♂. So zeigen also auch die l_{II} ♂-Kreuzungen wieder, von wieviel äußeren und inneren Faktoren die Affinitäten zwischen Samenanlagen und Pollenschläuchen mit den verschiedenen Komplexen abhängig sind; und es wird nicht leicht sein, diese Faktoren im einzelnen zu bestimmen.

D. Zusammenfassung

I. Es wurde erneut bestätigt, daß das Vorhandensein des Tupungsfaktors, bzw. des *l2*-Chromosoms, eine Erhöhung der Zahl der Samenanlagen zur Folge hat. Ferner konnte eine jahreszeitliche Schwankung der Samenanlagen-Zahl bei der B-*l* festgestellt werden.

II. a) Ein verschieden hoher Samenansatz der 3 Vergleichskreuzungen auf Grund der verschiedenen genetischen Konstitution der *l*-Komplexe wurde nur bei den Kreuzungen B-*l* × hsc:hsc, ha:ha × B-*l* und I-I × B-*l* gefunden. Hier macht sich also das Auswechseln nur eines Chromosoms direkt durch eine Änderung der Affinitäten bemerkbar.

b) Bei den Kreuzungen B-*l* × I-I, B-*l* × ha:ha und B-*l* × B-II ist der unterschiedliche Samenansatz überraschenderweise durch eine verschiedene Anzahl der B-Kombinationen bedingt. Diese Tatsache zeigt, daß die Häufigkeit, mit der eine bestimmte Sorte von Samenanlagen befruchtet wird, nicht nur von der genetischen Konstitution der Eizelle, bzw. des Embryosackes abhängig ist, sondern daß der sie produzierende Diplont einen Einfluß ausübt.

c) Es wurde festgestellt, daß die z. T. in ihrer genetischen Konstitution nur wenig unterschiedenen Samenanlagen ungleichsinnig auf geänderte Außenbedingungen reagieren.

III. In den Vergleichskreuzungen mit l_{II} als ♂ ♂ waren stets die Samenansätze der Kreuzungen mit $l_{II_{Tt}}$ ♂ höher als der Kreuzungen mit $l_{II_{tt}}$ ♂. Das ist dadurch bedingt, daß die I-, ha-, B- und *l*-Samenanlagen durch die l_T -Schläuche häufiger befruchtet werden als durch die l_t -Schläuche. Die beiden Pollenschlauchsorten sind also verschieden reaktionsfähig.

E. Literatur

- SCHNEIDER, G.: Wachstum und Chemotropismus von Pollenschläuchen. Z. f. Bot. 44, 175—205 (1956).
- SCHWEMMLE, J.: Gibt es eine selektive Befruchtung? II. Biol. Zbl. 70, 193—252 (1951).
- SCHWEMMLE, J.: Selektive Befruchtung als Erklärung unerwarteter Kreuzungsergebnisse. Biol. Zbl. 71, 353—384 (1952).
- SCHWEMMLE, J.: Selektive Befruchtung bei der *Oenothera Berteriana*. Biol. Zbl. 72, 129—146 (1953).
- SCHWEMMLE, J. und Mitarbeiter: Genetische und zytologische Untersuchungen an *Eu-Oenotheren*. Z. Vererbungslehre 75, 358—800 (1938).
- SCHWEMMLE, J. und SIMON, R.: Der Samenansatz bei *Oenotheren*-Kreuzungen. Planta 46, 552—568 (1956).

Lebenslauf

Am 26. 12. 1929 wurde ich als Tochter des Fabrikdirektors FRITZ RICHTER und seiner Ehefrau KÄTE, geb. ROSENKRANZ, in Nürnberg geboren. Nach dem vierjährigen Besuch der dortigen Grundschule an der Holzgartenstraße (1936—1940) wurde ich an Ostern 1940 an der Oberschule Zeltnerstraße aufgenommen. Ein Jahr später wechselte ich zur Oberschule Findelgasse über. Infolge der Kriegsereignisse wurde ich 1944 an die Oberrealschule in Hersbruck übernommen, wo ich 1948 die Reifeprüfung ablegte. Seit dem Wintersemester 1949/50 studierte ich an der Universität Erlangen Biologie (Botanik, Chemie und Zoologie).

